

Capítol III

Desenvolupament d'una identitat STEM positiva i autoeficàcia STEM als primers anys de la infantesa

Kader Bilican

Kırıkkale University

La creixent desconexió de les STEM comença en els primers cursos de l'escola primària. Tot i que les assignatures STEM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques) són emocionants i connectades a la vida diària, l'interès pels camps STEM està disminuint en la majoria dels països europeus. Ara bé les disciplines STEM són necessàries perquè es mantinguin les economies impulsades per la investigació i la innovació. Els camps relacionats amb STEM són carreres en ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques, així com medicina, enginyeria biologia, ciència dels materials, enginyeria informàtica, biotecnologia, química de polímers, genètica, etc. Aquests camps es mostren com els àmbits obligatoris perquè els països puguin satisfer les demandes del segle XXI i puguin competir amb altres economies creixents basades en la innovació. El brusc descens de l'interès dels estudiants en els camps STEM amb l'objectiu d'evitar l'exercici d'una carrera professional en temes STEM ha estat recollida en molts estudis (Potvin i Hasni, 2014). Els resultats són alarmants tenint en compte l'escassetat de professionals eficients amb qualificació STEM a Europa necessaris per al 2025 (Dobson, 2014). Que l'educació STEM primerenca millori el desenvolupament de l'interès, la persistència i la competència en STEM es troba entre els principals esforços necessaris per a proporcionar professionals qualificats en STEM (Denissen, Zarrett i Eccles, 2007). Per tant, ser exposat a les STEM durant els primers anys de l'educació infantil és vital per que els infants puguin desenvolupar interès per les STEM i una potencial aspiració a carreres en àmbits STEM (MohrSchroeder et al., 2014). La identitat STEM i l'autoeficàcia STEM són components clau per assegurar l'interès i la perseverança en STEM. Els fonaments d'aquests dos conceptes es construeixen mitjançant experiències a l'educació infantil, per tant, és vital que les experiències d'educació infantil ajudin a construir als nens una identitat STEM positiva i una autoeficàcia STEM.

Identitat STEM

La identitat és un concepte relacionat amb el sentiment de pertinença d'un individu a un determinat grup social basat en el seu interès i experiència. El concepte d'identitat està

estretament relacionat amb factors personals i socials. A partir d'aquests factors, els nens s'associen a determinats grups socials (per exemple, determinades feines o tasques que requereixen una especialitat). Basant-nos en aquesta definició, la identitat STEM podria ser definida com el sentit de pertinença que un sent cap a les comunitats relacionades amb STEM (Aschbacher et al., 2010). L'interès pels camps STEM i l'associació amb models a seguir en les àrees STEM són els factors que ajuden a la construcció d'una identitat STEM positiva (Hazari et al., 2010). Tenir una identitat STEM positiva és important perquè té impacte en la participació en cursos STEM, la utilització i comprensió de les idees STEM que trasllada a la vida diària o les aspiracions STEM. Tenint en compte la importància de les experiències als primers anys amb la ciència per a la formació d'una actitud positiva cap a les assignatures STEM, configurar una identitat STEM positiva a l'etapa infantil hauria de ser una de les principals preocupacions dels professors.

L'ús de les següents estratègies ajudarà els professors d'infantil a construir una identitat STEM positiva entre els infants:

- Utilitzar activitats d'enginyeria que fomentin l'exploració i l'observació del món en funció dels interessos dels infants.
- Implicar els nens i nenes en tasques d'investigació i disseny, incloent la col·laboració i compartir idees.
- Utilitzar estratègies basades en reptes i projectes, centrades en buscar solucions a problemes.
- Utilitzar problemes rellevants contextualitzats.
- Ajudar als infants a comprendre correctament les carreres STEM (per exemple, què és l'enginyeria i què fan els enginyers).
- Estar atent als estereotips culturals, com presentar models de rol femenins exemplars en els camps STEM.

Autoeficàcia STEM

L'autoeficàcia s'ha definit com el sentit d'una persona respecte a la seva capacitat de fer una tasca (Bandura, 1977). Els objectius personals, la persistència, els esforços, l'aprenentatge i l'èxit estan estretament relacionats amb l'autoeficàcia (Ormrod, 2006). S'han proposat quatre fonts de coneixement que afecten al desenvolupament de l'autoeficàcia: el domini actiu de l'experiència, l'experiència indirecta, la persuasió verbal i el to emocional positiu. Dominar una experiència comença quan l'experimentació i el comportament exitós construeixen un fort sentit d'autoeficàcia. Això suposa que el sentiment d'èxit millora quan es finalitza una tasca. Per tant, els entorns d'aprenentatge en què els infants participen en diverses tasques relacionades amb la ciència, les matemàtiques, la tecnologia i l'enginyeria i de les quals han tingut experiències exitoses, milloren les seves expectatives d'èxit relacionades amb aquests

campus. Per tant, és important tenir en compte el nivell de desenvolupament dels infants per tal que es dissenyin tasques en les que puguin tenir èxit. L'experiència indirecta té lloc quan una persona observa l'èxit dels companys i li serveix com a model i pot ser que es produeixi de diverses maneres. La persuasió verbal proporciona a les persones el tipus d'ajuda que els fa sentir capaços de fer una tasca. Per als infants, sobretot a educació infantil, els seus professors són molt significatius per la qual cosa és molt important que sentin suport i estímul quan tinguin dubtes relacionats amb una tasca. Així doncs, declaracions dels professors com ara "sé que pot ser una idea difícil d'enfrontar-s'hi, però estic segur que ho podeu fer/entendre" pot ser beneficiosa per als infants i per a mantenir la seva autoeficàcia. Per últim, el to emocional positiu consisteix en reduir l'ansietat dels estudiants relacionat amb les tasques STEM, com ara animar-los a estar plenament atents a la tasca i a tenir una actitud positiva envers el compromís dels infants amb la feina.

Aquestes quatre fonts de coneixement han estat considerades com a elements principals per al desenvolupament d'un sentiment d'autoeficàcia (Bandura, 1977). Si els individus se senten capaços fent ciències i matemàtiques, tindran més probabilitats de mantenir el seu interès i esforç en les tasques relacionades amb STEM. Si traslladem la teoria de l'autoeficàcia (Bandura, 1977) a l'autoeficàcia STEM es podria definir com la percepció que té un mateix sobre la seva capacitat pel que fa a les disciplines STEM. És a dir, si els infants creuen que són capaços de triomfar en assignatures STEM i s'hi senten segurs, persistiran en aquelles tasques STEM més complicades amb un major esforç, mostrant més resiliència i millors assoliments. Tanmateix, si tenen creences d'autoeficàcia baixes, és més probable que evitin la participació en tasques STEM. Els professors poden ajudar als nens i nenes a desenvolupar autoeficàcia STEM dissenyant activitats STEM en què experimentin un sentiment d'autoeficàcia com ara el domini d'una experiència, la experiència indirecta, la persuasió verbal i un to emocional positiu:

- *Tasques STEM amb el domini d'una experiència:* activitats de disseny d'enginyeria pràctica com la construcció de coets o robots.
- *Tasques STEM d'experiència indirecta:* activitats STEM de treball en grup per tal d'oferir oportunitats en què els estudiants puguin observar l'èxit d'altres persones en els camps STEM. Per exemple: tenir models femenins a seguir a l'aula per participar en activitats amb els estudiants.
- *Persuasió verbal per l'autoeficàcia STEM:* donar ànims i ajuda en un to positiu mentre els estudiants participen en tasques STEM (per exemple, involucrar plenament els nens en una tasca que redueixi l'ansietat, proporcionar explicacions addicionals de les tasques per a aquells que tinguin dubtes relacionats amb la seva realització, supervisar l'èxit a cada pas de la tasca i guiar-los quan necessitin suport)
 - Informar a les famílies sobre la importància de donar suport als fills en els camps STEM (com ara informar als pares que les seves creences relacionades

amb l'èxit STEM dels seus fills està estretament relacionat amb el sentiment d'èxit que tenen els infants en camps STEM).

- *El to emocional com a font d'autoeficàcia STEM*: disminuir l'ansietat dels infants relacionada amb les tasques STEM, com ara animar-los a estar plenament atents a la tasca, tenir una actitud positiva i genuïna envers el compromís dels infants amb la tasca (fent servir incentius verbals, com ara "El vostre disseny és fantàstic!" "Has considerat aquestes idees?" "Vas fer una gran feina!" etc.)

Referències

Aschbacher, P. R., Li, E., & Roth, E. J. (2010). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564–582.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychology Review*, 84, 191-215.

Denissen, J. J., Zarrett, N. R., & Eccles, J. S. (2007). I like to do it, I'm able, and I know I am: Longitudinal couplings between domain-specific achievement, self-concept, and interest. *Child Development*, 78(2), 430-447.

Dobson I., (2014), STEM: Country comparisons – Europe: A critical examination of existing solutions to the STEM skills shortage in comparable countries. Australian Council of Learned Academies, Melbourne.

Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M. C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978- 1003.

Mohr-Schroeder, M. J., Jackson, C., Miller, M., Walcott, B., Little, D. L., Speler, L., Schooler, W., & Schroeder, D. C. (2014). Developing middle school students' interests in STEM via summer learning experiences: See Blue STEM Camp. *School Science and Mathematics*, 114(6), 291-301

Ormrod, J. E. (2006). *Educational Psychology: Developing learners* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.

Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.